

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-244329
 (43)Date of publication of application : 08.09.2000

(51)Int.Cl. H03M 7/38

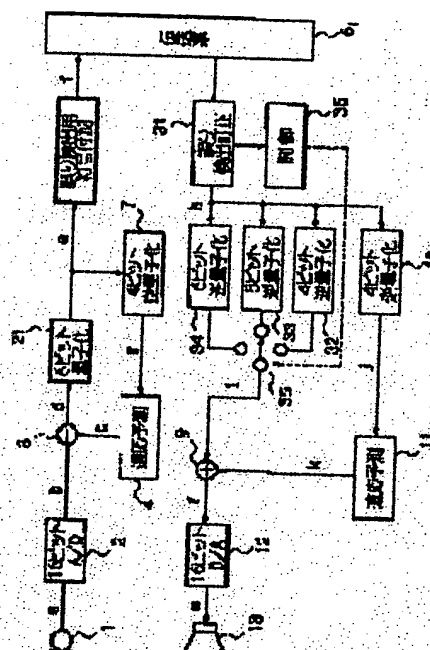
(21)Application number : 11-046396 (71)Applicant : TOA CORP
 (22)Date of filing : 24.02.1999 (72)Inventor : MAEDA KAZUAKI

(54) ADAPTIVE DIFFERENTIAL PULSE CODE MODULATION SYSTEM, TRANSMITTER AND RECEIVER FOR THE SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent deterioration in a listening sense attended with the increase in a bit error rate.

SOLUTION: A transmitter is in operation of adaptive differential pulse code modulation and sends a prediction error signal to a receiver. The receiver is provided with an error rate detection means 31 that detects a bit error rate of the received prediction error signal, inverse quantizers 32-34, a selection means 35 that selects any of differential signals outputted from the inverse quantizers 32-34, and a control means 36 that controls the operation of the selection means 35. The control means 36 is controlled in response to the detected bit error rate to select an inverse quantizer with a different inverse quantization bit number.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-244329

(P2000-244329A)

(43) 公開日 平成12年9月8日(2000.9.8)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 3 M 7/38

識別記号

F I

H 0 3 M 7/38

ターム(参考)

5 J 0 6 4

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平11-46396

(22) 出願日

平成11年2月24日(1999.2.24)

(71) 出願人 000223182

ティーオーエー株式会社

神戸市中央区港島中町7丁目2番1号

(72) 発明者 前田 和昭

兵庫県神戸市中央区港島中町7丁目2番1

号 ティーオーエー株式会社内

(74) 代理人 100089705

弁理士 社本 一夫 (外5名)

Fターム(参考) 5J064 BA01 BB01 BB03 BB08 BC06

BC07 BC08 BC16 BC25 BC26

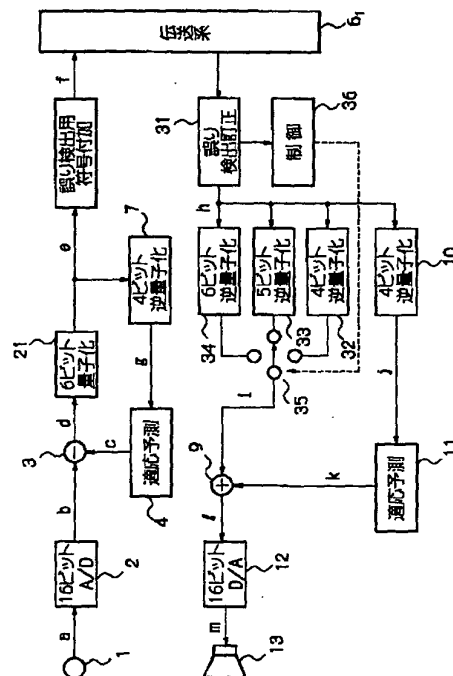
BD02

(54) 【発明の名称】 適応差分パルス符号変調システム及びそのための送信機及び受信機

(57) 【要約】

【課題】 ビット誤り率の上昇に伴う聴感の悪化を防止すること。

【解決手段】 送信機は適応差分パルス符号変調動作し、予測誤差信号を受信機へ送る。受信機は、受信した予測誤差信号のビット誤り率を検出するための誤り率検出手段31と、逆量子化器32～34と、逆量子化器から出力される差分信号のいずれか1つを選択する選択手段35と、該選択手段の動作を制御する制御手段36とを備える。検出されたビット誤り率に応じて、制御手段36を制御し、逆量子化ビット数の異なる逆量子化器を選択する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 受信した予測誤差信号を逆量子化して得た差分信号と予測信号とを加算してパルス符号変調信号を再生する適応差分パルス符号変調システムであって、前記予測誤差信号のビット誤り率を検出し、検出されたビット誤り率が高いときには逆量子化ビット数を小さくし、前記ビット誤り率が低いときには逆量子化ビット数を大きくすることを特徴とする適応差分パルス符号変調システム。

【請求項2】 入力されたアナログ信号を m ビット（ただし、 m は1より大きい整数）で適応差分符号変調して予測誤差信号を送出する送信機と、前記送信機と伝送系を介して接続された受信機とを具備する適応差分パルス符号変調システムであって、

前記受信機が、

前記伝送系を介して受信された前記予測誤差信号のビット誤り率を検出するためのビット誤り検出手段と、

前記予測誤差信号を逆量子化して差分信号を出力する逆量子化器であって、逆量子化ビット数がそれぞれ m 、 $m-1$ 、 $m-2$ 、 \dots 、 $m-k$ である（ $k-1$ ）個の逆量子化器と、

前記逆量子化器から出力される差分信号のうちのいずれか1つを選択するための選択手段と、

前記選択手段の動作を制御するための制御手段と、を備えてなり、

前記誤り率検出手段によって検出されたビット誤り率に応じて、前記制御手段が、検出されたビット誤り率が高いときには逆量子化ビット数の小さい前記逆量子化器を選択し、ビット誤り率が低いときには逆量子化ビット数の大きい前記逆量子化器を選択するよう前記選択手段を動作させることを特徴とする適応差分パルス符号変調システム。

【請求項3】 入力されたアナログ信号を m ビット（ただし、 m は1より大きい整数）で適応差分符号変調して予測誤差信号を送出する送信機と、前記送信機と伝送系を介して接続された受信機とを具備する適応差分パルス符号変調システムであって、

前記送信機が、

前記予測誤差信号を逆量子化して差分信号を出力する逆量子化器であって、逆量子化ビット数がそれぞれ m 、 $m-1$ 、 $m-2$ 、 \dots 、 $m-k$ である（ $k-1$ ）個の逆量子化器と、

前記（ $k-1$ ）個の逆量子化器とのうちの1つを選択するための第1の選択手段と、

前記第1の選択手段の動作を制御するための第1の制御手段と、を備え、

前記受信機が、

前記伝送系を介して受信された前記予測誤差信号のビット誤り率を検出するための誤り率検出手段と、

前記予測誤差信号を逆量子化して差分信号を出力する逆

量子化器であって、逆量子化ビット数がそれぞれ m 、 $m-1$ 、 $m-2$ 、 \dots 、 $m-k$ である（ $k-1$ ）個の逆量子化器と、

前記（ $k-1$ ）個の逆量子化器から出力される差分信号のうちのいずれか1つを選択するための第2の選択手段と、

前記第2の選択手段の動作を制御するための第2の制御手段と、を備え、

前記誤り率検出手段によって検出されたビット誤り率に応じて、前記第1の制御手段と前記第2の制御手段とを連動して制御し、検出されたビット誤り率が高いときには前記送信機と前記受信機とにおいて逆量子化ビット数の小さい逆量子化器の組み合わせを選択し、ビット誤り率が低いときには前記送信機と前記受信機とにおいて逆量子化ビット数の大きい逆量子化器との組み合わせを選択することを特徴とする適応差分パルス符号変調システム。

【請求項4】 入力されたアナログ信号を適応差分パルス符号変調して予測誤差信号を送出する送信機であって、

差分信号を m ビット（ただし、 m は1より大きい整数）

で量子化して予測誤差信号を出力する量子化器と、

前記予測誤差信号を逆量子化して差分信号を出力する逆量子化器であって、逆量子化ビット数がそれぞれ m 、 $m-1$ 、 $m-2$ 、 \dots 、 $m-k$ である（ $k-1$ ）個の逆量子化器と、

前記（ $k-1$ ）個の逆量子化器のうちの1つを選択するための選択手段と、前記選択手段を、伝送される予測誤差信号のビット誤り率が高いときには逆量子化ビット数が小さい方の前記逆量子化器を選択し、前記ビット誤り率が低いときには逆量子化ビット数が大きい方の前記逆量子化器を選択するように動作させる制御手段と、を具備することを特徴とする送信機。

【請求項5】 適応差分パルス符号変調動作する送信機から送出された予測誤差信号を受信する受信機であって、

前記予測誤差信号のビット誤り率を検出するための誤り率検出手段と、

前記予測誤差信号を逆量子化して差分信号を出力する逆量子化器であって、逆量子化ビット数がそれぞれ m 、 $m-1$ 、 $m-2$ 、 \dots 、 $m-k$ である（ $k-1$ ）個の逆量子化器と、

前記逆量子化器から出力される差分信号のいずれか1つを選択するための選択手段と、

前記選択手段を、伝送される予測誤差信号のビット誤り率が高いときには逆量子化ビット数が小さい方の前記逆量子化器を選択し、前記ビット誤り率が低いときには逆量子化ビット数が大きい方の前記逆量子化器を選択するように動作させる制御手段と、を具備することを特徴とする受信機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ビット誤り率に応じて逆量子化ビット数を変化させる適応差分パルス符号変調方式に関する。

【0002】

【従来の技術】アナログ音響信号をデジタル情報で表現するための手法の1つとして、PCM方式即ちパルス符号変調方式が知られている。パルス符号変調方式においては、短い時間毎の入力信号の強さを測定し、その強さを数値化、即ちデジタル化する。1秒間に測定する回数を標準化周波数といい、入力信号の強さを数値化するときの細かさを量子化レベルといい、この量子化レベルを2進数で表したものを量子化ビット数という。例えば、音楽CDの場合、標準化周波数は44.1kHz、量子化ビット数は16ビットである。

【0003】実際の音響信号は時間的に連続しているもので、次の測定の際の音の強さはある程度予測することが可能であり、実測値と予測値との差分だけを記録するようにすれば、音質を損なうことなく、データ量を圧縮することが可能になる。この性質を利用した変調方式はADPCM方式即ち適応差分パルス符号変調方式と呼ばれ、過去の入力信号から現在の入力信号を予測し、その予測信号といい、現在の入力信号との差分である予測誤差信号を量子化して伝送する。

【0004】図3は、公知の32kbpsの適応差分パルス符号変調方式を利用したシステムの一例を概略的に示すブロック図である。同図において、送信側においては、マイクロホン1で受信された音声信号aは、標準化周波数8kHzでA/D変換器2によって12ビットのデジタル信号bへ変換された後、差分器3の一方の入力端子に入力される。差分器3の他方の入力端子には、適応予測器4からの予測信号cが与えられる。この予測信号cは、現時点までの入力信号に基づいて作られた、次の時点に入力されると予測される信号である。こうして、差分器3はA/D変換器2からの現時点でのデジタル信号bと適応予測器4からの予測信号cとの差分を表す差分信号dを出力する。この差分信号dは標準化周波数8kHz、量子化ビット数が4ビットの量子化器5によって32kbps(=8kHz×4ビット)の量子化信号eへ変換された後、ビット誤り検出用の符号を付加され、予測誤差信号fとして伝送系6へ送出される。量子化器5での量子化ビット数によって圧縮率が決定される。

【0005】同時に、前記の予測信号cを作るために、この32kbpsの量子化信号eは4ビットの逆量子化器7にも与えられて差分信号gが復号され、復号された差分信号gは適応予測器4に入力される。適応予測器4は、これまでに入力された差分信号に基づいて、予測誤差が最小になるように予測信号cを適応予測し、これを

差分器3に与える。

【0006】受信機では、伝送系6を介して送られてきた32kbpsの予測誤差信号fを受け取り、送信機においてビット誤り検出用に付加された符号を用いて誤り訂正を行った後、誤り訂正された予測誤差信号hを4ビットの逆量子化器8によって差分信号iへ変換して加算器9に印加する。一方、誤り訂正された予測誤差信号hは4ビットの逆量子化器10にも印加され、それによって同じく差分信号jへと変換されて適応予測器11に与えられる。適応予測器11は、これまでに入力された差分信号を用いて予測信号kを適応予測し、加算器9に与える。そこで、加算器9は逆量子化器8から入力された差分信号iと適応予測器10からの予測信号kとを加算してデジタル信号lを出力する。出力されたデジタル信号lは12ビットのD/A変換器12に入力されて音声信号mへ変換され、スピーカ13から出力される。

【0007】こうした適応差分パルス符号変調方式は、パルス符号変調方式に比較して、誤りに対して聴覚上耐久性があると言われている。しかしながら、適応差分パルス符号変調方式は、ある程度までのビット誤り率であれば聞き取れるが、ある値を過ぎると急に聞き取りにくくなり、その状況はパルス符号変調方式の場合よりも顕著であるという問題がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】この発明は、上記のとおり、公知の適応差分パルス符号変調方式が持つ課題に鑑みて提案されたものであり、この発明は、ビット誤り率に応じて逆量子化ビット数を変化させることにより、聴感の悪化を防止した適応差分パルス符号変調方式とそのための送信機及び受信機を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】この発明は、圧縮率が高いほど、即ち、量子化ビット数が少ないほどビット誤りに対する影響が少ないが、歪み率即ち動特性は悪化し、バックノイズが増えるという適応差分パルス符号変調方式の特性を利用して、ビット誤り率に応じて逆量子化ビット数を変化させるようにした。つまり、ビット誤り率が高い場合には逆量子化ビット数を小さく設定して、バックノイズは多いが聴感上問題ない出力を得、逆に、ビット誤り率が低い場合には逆量子化ビット数を大きく設定して、バックノイズの少ない出力を得るようにする。

【0010】これを実現するため、請求項1に記載の発明は、受信した予測誤差信号を逆量子化して得た差分信号と予測信号とを加算してパルス符号変調信号を再生する適応差分パルス符号変調システムであって、前記予測誤差信号のビット誤り率を検出し、検出されたビット誤り率が高いときには逆量子化ビット数を小さくし、前記ビット誤り率が低いときには逆量子化ビット数を大きくすることを特徴とする適応差分パルス符号変調システム

ム、を提供する。

【0011】請求項2に記載の発明は、単方向通信機能を有する伝送系によって送信機と受信機とを接続したシステムに関するものであり、入力されたアナログ信号を m ビット（ただし、 m は1より大きい整数）で適応差分符号変調して予測誤差信号を送出する送信機と、前記送信機と伝送系を介して接続された受信機とを具備する適応差分パルス符号変調システムであって、前記受信機が、前記伝送系を介して受信された前記予測誤差信号のビット誤り率を検出するためのビット誤り検出手段と、前記予測誤差信号を逆量子化して差分信号を出力する逆量子化器であって、逆量子化ビット数がそれぞれ m 、 $m-1$ 、 $m-2$ 、 \dots 、 $m-k$ である（ $k-1$ ）個の逆量子化器と、前記逆量子化器から出力される差分信号のうちのいずれか1つを選択するための選択手段と、前記選択手段の動作を制御するための制御手段と、を備えてなり、前記誤り率検出手段によって検出されたビット誤り率に応じて、前記制御手段が、検出されたビット誤り率が高いときには逆量子化ビット数の小さい前記逆量子化器を選択し、ビット誤り率が低いときには逆量子化ビット数の大きい前記逆量子化器を選択するよう前記選択手段を動作させることを特徴とする適応差分パルス符号変調システム、を提供する。

【0012】請求項3に記載の発明は、双方向通信機能を有する伝送系を用いて送信機と受信機とを接続したシステムに関するものであり、入力されたアナログ信号を m ビット（ただし、 m は1より大きい整数）で適応差分符号変調して予測誤差信号を送出する送信機と、前記送信機と伝送系を介して接続された受信機とを具備する適応差分パルス符号変調システムであって、前記送信機が、前記予測誤差信号を逆量子化して差分信号を出力する逆量子化器であって、逆量子化ビット数がそれぞれ m 、 $m-1$ 、 $m-2$ 、 \dots 、 $m-k$ である（ $k-1$ ）個の逆量子化器と、前記（ $k-1$ ）個の逆量子化器とのうちの1つを選択するための第1の選択手段と、前記第1の選択手段の動作を制御するための第1の制御手段と、を備え、前記受信機が、前記伝送系を介して受信された前記予測誤差信号のビット誤り率を検出するための誤り率検出手段と、前記予測誤差信号を逆量子化して差分信号を出力する逆量子化器であって、逆量子化ビット数がそれぞれ m 、 $m-1$ 、 $m-2$ 、 \dots 、 $m-k$ である（ $k-1$ ）個の逆量子化器と、前記（ $k-1$ ）個の逆量子化器から出力される差分信号のうちのいずれか1つを選択するための第2の選択手段と、前記第2の選択手段の動作を制御するための第2の制御手段と、を備え、前記誤り率検出手段によって検出されたビット誤り率に応じて、前記第1の制御手段と前記第2の制御手段とを連動して制御し、検出されたビット誤り率が高いときには前記送信機と前記受信機とにおいて逆量子化ビット数の小さい逆量子化器の組み合わせを選択し、ビット誤り

率が低いときには前記送信機と前記受信機とにおいて逆量子化ビット数の大きい逆量子化器との組み合わせを選択することを特徴とする適応差分パルス符号変調システム、を提供する。

【0013】請求項4に記載の発明は、適応差分パルス符号変調システムに用いることができる送信機に関するものであり、入力されたアナログ信号を適応差分パルス符号変調して予測誤差信号を送出する送信機であって、差分信号を m ビット（ただし、 m は1より大きい整数）で量子化して予測誤差信号を出力する量子化器と、前記予測誤差信号を逆量子化して差分信号を出力する逆量子化器であって、逆量子化ビット数がそれぞれ m 、 $m-1$ 、 $m-2$ 、 \dots 、 $m-k$ である（ $k-1$ ）個の逆量子化器と、前記（ $k-1$ ）個の逆量子化器のうちの1つを選択するための選択手段と、前記選択手段を、伝送される予測誤差信号のビット誤り率が高いときには逆量子化ビット数が小さい方の前記逆量子化器を選択し、前記ビット誤り率が低いときには逆量子化ビット数が大きい方の前記逆量子化器を選択するように動作させる制御手段と、を具備することを特徴とする。

【0014】請求項5に記載の発明は、適応差分パルス符号変調システムに用いられる受信機に関するものであり、適応差分パルス符号変調動作する送信機から送出された予測誤差信号を受信する受信機であって、前記予測誤差信号のビット誤り率を検出するための誤り率検出手段と、前記予測誤差信号を逆量子化して差分信号を出力する逆量子化器であって、逆量子化ビット数がそれぞれ m 、 $m-1$ 、 $m-2$ 、 \dots 、 $m-k$ である（ $k-1$ ）個の逆量子化器と、前記逆量子化器から出力される差分信号のいずれか1つを選択するための選択手段と、前記選択手段を、伝送される予測誤差信号のビット誤り率が高いときには逆量子化ビット数が小さい方の前記逆量子化器を選択し、前記ビット誤り率が低いときには逆量子化ビット数が大きい方の前記逆量子化器を選択するよう動作させる制御手段と、を具備することを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、この発明に係る適応差分パルス符号変調方式の実施の形態を図1及び図2を参照しながら詳細に説明する。なお、図1及び図2において、図3における同じ数字は、同じ又は同様の構成要素を指すものとする。

【0016】図1は、この発明に係る適応差分パルス符号変調システムの1つの実施の形態のシステム構成を概略的に示すブロック図であり、送信機と受信機とを結ぶ伝送系6は単方向通信機能を有する。この実施の形態においては、送信機は図3に示す従来の適応差分パルス符号変調システムにおける送信機と実質的に同じ構成であるが、量子化ビット数が6ビットの量子化器21が用いられ、また、A/D変換器2は音声信号 a を16ビット

のデジタル信号へ変換する。

【0017】受信機において、伝送系 6_1 を介して送られてきた予測誤差信号 f はビット誤り検出訂正器31に入力される。ビット誤り検出訂正器31は、送信機においてビット誤り検出用に付加された符号を用いて、受信した予測誤差信号のビット誤りを検出し、訂正する。誤り訂正された予測誤差信号 h は、逆量子化ビット数がそれぞれ4ビット、5ビット及び6ビットの逆量子化器32、33、34及び4ビットの逆量子化器10に入力される。これらの逆量子化器のうち、逆量子化器32～34の出力はそれぞれ選択スイッチ35の固定端子に接続され、選択スイッチ35の可動端子は加算器9に接続される。また、逆量子化器10の出力は、図3と同様に適応予測器11に接続される。

【0018】更に、ビット誤り検出訂正器31は、伝送系 6_1 から受信された予測誤差信号 f のビット誤り率を検出して制御器36に与えるように動作する。そこで、制御器36は、検出されたビット誤り率に応じて、この検出されたビット誤り率が高いときには逆量子化器32～34のうちの逆量子化ビット数の小さい逆量子化器を選択し、ビット誤り率が低いときには逆量子化器32～34のうちの逆量子化ビット数の大きい逆量子化器を選択するように、選択スイッチ35の可動端子の位置を制御する。これは、量子化器21における量子化ビット数よりも大きなビット数で逆量子化を行うことはできないが、量子化器21における量子化ビット数以下のビット数で逆量子化を行うことは可能であるという事実を利用したものである。例えば、逆量子化器33が選択された場合、この逆量子化器33は、送信機の量子化器21において6ビットで量子化された差分信号の最後のビットを切り捨てるように動作する。こうして、ビット誤り率検出器31によって検出された予測誤差信号 f のビット誤り率の高低に応じて、逆量子化器32～34から出力される差分信号のうちのいずれか1つの差分信号 i が加算器9に与えられ、適応予測器11からの予測信号 k と加算されてデジタル信号 l が作られる。

【0019】このように、この実施の形態においては、ビット誤り検出訂正器31により検出された、予測誤差信号 f のビット誤り率が高いときには逆量子化ビット数の小さい逆量子化器を選択するので、バックノイズは多いが聴感上は問題のない出力を得るようにし、ビット誤り率が低いときには逆量子化ビット数の大きい逆量子化器を選択してバックノイズの少ない出力を得ることができる。

【0020】図2は、この発明に係る適応差分パルス符号変調システムの他の実施の形態のシステム構成を概略的に示すブロック図であり、送信機と受信機とを結ぶ伝送系 6_2 は双方向通信機能を有する。図2に示すように、送信機においては、ビット数が6ビットの量子化器21の出力は、符号付加器41を介して伝送系 6_2 に印

加される。符号付加器41は、量子化器21から印加される量子化信号 e にビット誤り検出用の符号を付加すると共に、後述するように、受信機から送られて来たビット誤り率に関する情報を第1の制御器42に与えるように動作する。

【0021】また、量子化器21から出力される量子化信号 e は、逆量子化ビット数がそれぞれ4ビット、5ビット及び6ビットの逆量子化器43、44、45にもそれぞれ接続され、これら逆量子化器43～45の出力は第1の選択スイッチ46の固定端子に接続される。第1の選択スイッチ46の可動端子は適応予測器4に接続され、こうして、逆量子化器43～45から出力される差分信号のうちの1つの差分信号 g が第1の選択スイッチ46によって選択されて適応予測器4に加えられる。

【0022】一方、受信機においては、伝送系 6_2 を介して送られて来た予測誤差信号 f はビット誤り検出訂正器51に加えられる。ビット誤り検出訂正器51は、送信機においてビット誤り検出用に付加された符号を用いて、受信した予測誤差信号のビット誤りを検出し、訂正すると共に、検出したビット誤り率に関する情報を第2の制御器52に与える。ビット誤り検出訂正器51によって誤り訂正された予測誤差信号 h は、逆量子化ビット数がそれぞれ4ビット、5ビット及び6ビットの逆量子化器53、54、55に入力されると共に6ビットの逆量子化器56にも印加される。これらの逆量子化器のうち、逆量子化器53～55の出力は第2の選択スイッチ57の固定端子にそれぞれ接続され、第2の選択スイッチ57の可動端子は適応予測器10に接続される。こうして、逆量子化器56は、誤り訂正された予測誤差信号 h を受け取って差分信号 i を加算器9に与え、一方、逆量子化器53～55から出力される差分信号のうちのいずれか1つの差分信号 j が適応予測器11に与えられる。

【0023】更に、受信機においては、制御器52は、ビット誤り検出訂正器51によって検出された予測誤差信号のビット誤り率に応じて、検出されたビット誤り率が高いときには逆量子化器53～55のうちの逆量子化ビット数の小さい逆量子化器を選択し、ビット誤り率が低いときには逆量子化器53～55のうちの逆量子化ビット数の大きい逆量子化器を選択するように、第2の選択スイッチ57の可動端子の位置を制御する。こうして、受信機で検出されたビット誤り率に応じて、これら逆量子化器53～55から出力される差分信号のうちの1つの差分信号 j が選択されて適応予測器11に入力される。

【0024】この検出されたビット誤り率は、第2の制御器52から伝送系 6_1 を介して送信機側の第1の制御器42へ送られる。そこで、第1の制御器42は、受信機から送られて来たビット誤り率検出結果に応じて、逆量子化器43～45のうち、受信機で選択された逆量子

化器の逆量子化ビット数と同じ逆量子化ビット数を有する逆量子化器を選択するように第1の選択スイッチ46を動作させる。この結果、送信機と受信機とで同期して、受信機で検出したビット誤り率に応じて、検出されたビット誤り率が高いときには逆量子化ビット数の小さい逆量子化器を選択し、ビット誤り率が低いときには逆量子化ビット数の大きい逆量子化器を選択するように、同じ逆量子化ビット数を有する逆量子化器の対が選択される。

【0025】こうして、この実施の形態においても、受信機では、ビット誤り率が高い場合であっても、バックノイズは多いが聴感上は問題のない出力を得ることが可能となる。

【0026】以上、この発明の実施の形態を説明してきたが、この発明はこれらの実施の形態に限定されるものではなく、種々の変更や修正が可能である。例えば、図2に示す実施の形態において、逆量子化器56に代えて、図1に示すような3個の逆量子化器と選択スイッチとの組み合わせを用い、この選択スイッチの動作を第2の制御器52によって制御して1個の逆量子化器を選択するようにしてもよい。また、図1及び図2に示す実施の形態においては、送信機及び受信機の逆量子化器の数はそれぞれ3個であるが、この数は任意であって、予測誤差信号の許容し得るビット誤り率の大きさに応じて、4個以上又は2個設置するようにしてもよい。

【0027】

【発明の効果】以上の説明から明らかなとおり、請求項1、2、3に記載された発明は、予測誤差信号のビット誤り率に応じて逆量子化ビット数を変化させるようにしたので、ビット誤り率が高いときにはバックノイズは多

いが聴感上は問題のない出力を得ることができ、ビット誤り率が低いときにはバックノイズの少ない出力を得ることができるという格別の効果を奏することができ、ビット誤り率がある値を越えると急激に聴感が悪化するという適応差分パルス符号変調方式の欠点を解決することができる。

【0028】請求項4に記載の発明は、予測誤差信号のビット誤り率に応じて逆量子化ビット数を変化させて差分信号を作ることができるという効果を奏する請求項5に記載の発明は、予測誤差信号のビット誤り率に応じて逆量子化ビット数を変化させるようにし、ビット誤り率が高いときにはバックノイズは多いが聴感上は問題のない出力を得ることができ、ビット誤り率が低いときにはバックノイズの少ない出力を得ることができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係る適応差分パルス符号変調システムの1つの実施の形態を概略的に示す図である。

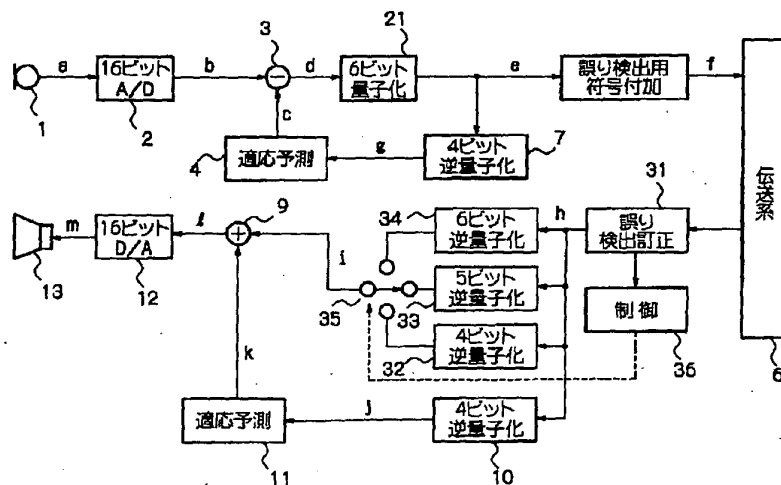
【図2】この発明に係る適応差分パルス符号変調システムの他の実施の形態を概略的に示す図である。

【図3】従来の適応差分パルス符号変調システムを概略的に示す図である。

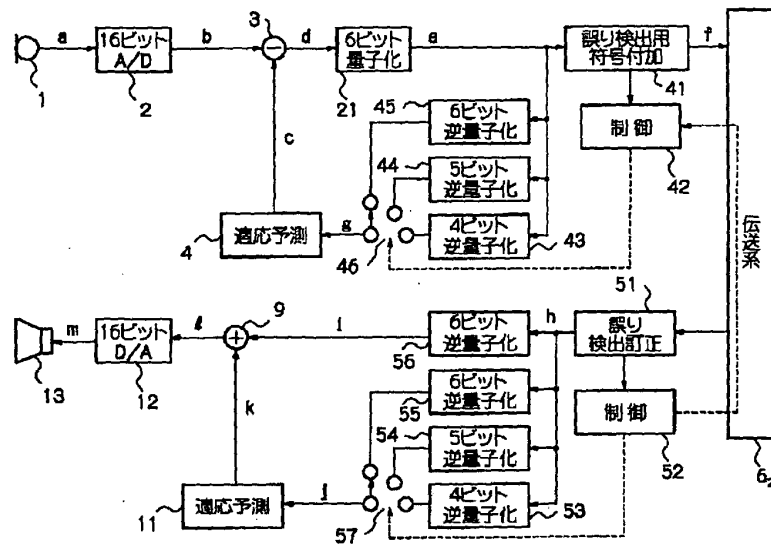
【符号の説明】

1：マイクロホン、2：A/D変換器、3：差分器、4：適応予測器、6、6₁、6₂：伝送系、9：加算器、10：逆量子化器、11：適応予測器、12：D/A変換器、13：スピーカ、21：量子化器、31、51：ビット誤り検出訂正器、32～34、43～45、53～56：逆量子化器、35、46、57：選択スイッチ、36、42、52：制御器、

【図1】



【図2】



【图 3】

